(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110160393 B
(45)授权公告日 2022.01.11

(21)申请号 201910392050.1

(22)申请日 2019.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110160393 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(73)专利权人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 张雯浩 孙新亮 龚睿 温垚珂 宋焦 徐诚 王亚平

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 唐代盛

(51)Int.Cl.
F41B 6/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 104722089 A,2015.06.24
CN 104634161 A,2015.05.20
CN 105469677 A,2016.04.06
CN 102278912 A,2011.12.14
CN 109080845 A,2018.12.25
CN 104964599 A,2015.10.07
CN 105944262 A,2016.09.21

审查员 冯义威

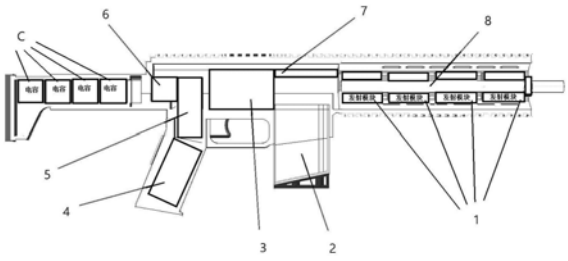
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种小型电磁发射装置

(57)摘要

本发明公开了一种小型电磁发射装置，包括供电模块、多个串连的发射模块、控制模块、对其他模块供电的供弹模块；发射模块包括电容、快恢复二极管、可控硅、线圈和光电开关；电容与快恢复二极管、线圈并连；快恢复二极管阴极、线圈电流入口端与电容阳极连接有可控硅；可控硅K极连接快恢复二极管阴极和线圈电流入口端，A极连接电容阳极，G极与光电开关相连；电容阴极接地，阳极与供电模块相连；电容设有电压检测端口和充电端口；电压检测端口与控制模块相连；充电端口通过第一继电器与供电模块相连；线圈缠绕在枪管外；供弹模块通过第二继电器与控制模块相连；光电开关设置在枪管发射端；控制模块控制继电器通断。本发明可实现发射装置小型化。



CN 110160393 B

1.一种小型电磁发射装置,其特征在于,包括供电模块、多个串连的发射模块(1)、控制模块(7)、供弹模块(2);

所述发射模块包括电容C、快恢复二极管FRD、可控硅SCR、线圈L和光电开关S;所述电容C与快恢复二极管FRD、线圈L并连;所述快恢复二极管FRD的阴极、线圈L的电流入口端与电容C的阳极之间连接有可控硅SCR;可控硅SCR的K极连接快恢复二极管FRD的阴极和线圈L的电流入口端,可控硅SCR的A极连接电容C的阳极,可控硅SCR的G极与光电开关S相连;所述电容C的阴极接地,阳极与供电模块相连;所述电容C设有电压检测端口(10)和充电端口(9);所述电压检测端口(10)与控制模块相连;所述充电端口(9)通过第一继电器与供电模块相连;所述线圈L缠绕在枪管外侧;所述供弹模块通过第二继电器与控制模块相连,用以为枪管进行供弹;所述光电开关S设置在枪管发射端,用以检测弹丸是否进入枪管;所述控制模块(7)用以控制第一继电器、第二继电器的通断,从而控制对电容C的充电以及供弹模块的供弹工作;所述供电模块用以对发射模块(1)、控制模块(7)、供弹模块(2)进行供电;装置设有控制开关,所述发射装置的扳机通过控制开关与控制模块相连;当扣动扳机,控制开关产生触发信号,控制模块控制供弹模块和发射模块工作;控制模块控制的原理为:装置开机后,检测电容C电压低于设定值,控制模块(7)控制闭合第一继电器给电容充电,充电完成后,扣动扳机,控制模块(7)同时接收到电容C电压信号和控制开关闭合信号,判定电磁推杆将弹丸推入枪管,随后遮挡枪管光电开关S,然后光电开关S向可控硅SCR的G极发出信号,导通可控硅SCR控制电容通过线圈放电,线圈L形成强磁场加速弹丸,并经过多级加速射出枪口,随后控制模块(7)检测电容C电压低于设定值,重新为电容C充电至设定值,完成一次发射循环。

2.根据权利要求1所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述供电模块输出端通过多个所述二极管D分别连接多个发射模块,二极管D的阳极连接供电模块电压输出端,阴极连接对应的发射模块充电端口。

3.根据权利要求1所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述供弹模块(2)包括弹匣、电磁推杆;所述电磁推杆设置在弹匣顶端,用于将弹匣内的弹丸推进枪管。

4.根据权利要求1所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述供电模块包括主电源(5)和副电源(4);所述主电源(5)通过直流升压器与第一继电器相连,用以对电容C进行充电;所述副电源(4)用于对控制模块供电。

5.根据权利要求4所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述直流升压器采用ZVS升压电路。

6.根据权利要求4所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述主电源(5)和副电源(4)布置在握把内;所述控制模块(7)设置在发射装置上方。

7.根据权利要求1所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述电容C设置在枪托内。

8.根据权利要求1所述的小型电磁发射装置,其特征在于,所述控制模块还设有密码设置模块和计数模块;所述密码设置模块提供整机的密码解锁;所述计数模块通过供弹模块的第二继电器开端信号产生计数信号。

一种小型电磁发射装置

技术领域

[0001] 本发明属于电磁武器领域,特别是一种小型电磁发射装置。

背景技术

[0002] 目前我国民警在处理一些治安防暴问题上往往缺少合适的武器,所以他们极其需求一种专用于防暴的枪械,来减少不必要的伤亡。

[0003] 而现有用于防暴的非致命枪械一般采用化学能(火药)发射,在近距离作战威力较大,很可能会对目标造成永久性伤害。这样的传统枪械,多采用有壳定装枪弹,其机械结构还需要完成抽壳、抛壳过程,机械结构和自动过程较为复杂。另外定装式枪弹几乎无法实现威力的可控性,对于不同的防暴情况,难以尽快切换其威力大小,经常容易造成不必要的伤亡,且传统定装枪弹包含了火药和弹壳,单人携弹量仍未有限,若不慎落于不法分子之手,容易危害社会安全。并且采用火药发射弹丸的枪械,开火时往往伴随着枪口火焰、噪声和烟尘,极易暴露自身位置,吸引敌对目标攻击。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种小型电磁发射装置,以实现杀伤性可控,以及减轻单兵负载的问题。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种小型电磁发射装置,包括供电模块、多个串连的发射模块、控制模块、供弹模块;

[0006] 所述发射模块包括电容C、快恢复二极管FRD、可控硅SCR、线圈L和光电开关S;所述电容C与快恢复二极管FRD、线圈L并连;所述快恢复二极管FRD的阴极、线圈L的电流入口端与电容C的阳极之间连接有可控硅SCR;可控硅SCR的K极连接快恢复二极管FRD的阴极和线圈L的电流入口端,可控硅SCR的A极连接电容C的阳极,可控硅SCR的G极与光电开关S相连;所述电容C的阴极接地,阳极与供电模块相连;所述电容C设有电压检测端口和充电端口;所述电压检测端口与控制模块相连;所述充电端口通过第一继电器与供电模块相连;所述线圈L缠绕在枪管外侧;所述供弹模块通过第二继电器与控制模块相连,用以为枪管进行供弹;所述光电开关S设置在枪管发射端,用以检测弹丸是否进入枪管;所述控制模块用以控制第一继电器、第二继电器的通断,从而控制对电容C的充电以及供弹模块的供弹工作;所述供电模块用以对发射模块、控制模块和供弹模块进行供电。

[0007] 本发明与现有技术相比,其显著优点是:、

[0008] (1)采用了线圈式发射原理,利用电容为发射线圈瞬间放电,其发射能源来自于电容内储存的电能,对比传统枪械就可以做到发射能量大小可控,即装置杀伤性可控。

[0009] (2)线圈式发射原理与其他电磁发射原理相比,它对电池的放电能力要求最小,并且其发射电路简单,电源可以使用高储能密度的电池,使其整体体积和重量比较小。

[0010] (3)发射模块直接发射铁质弹丸,使用无壳弹,不需要抛壳过程,内部的机械运动更加简单,内部结构更加简化。具有无烟、无尘、无枪口火焰、隐蔽性好的优点。在相同的携

弹重量的情况下,与一般枪械比可以携带的子弹更多。

[0011] (4)使用单片机电路作为控制模块,控制模块引出两条测压线可实时测量电容组的电压信息和扳机开关处的开关信号。单片机程序对测得信息进行逻辑判断,自动完成机械结构控制、自动充电和初速调整等动作。

附图说明

[0012] 图1为本发明发射装置整体结构示意图。

[0013] 图2为本发明单级发射电路原理图。

[0014] 图3为本发明多级发射电路原理图。

[0015] 图4为本发明多级发射装置局部结构示意图。

[0016] 图5为本发明供弹模块示意图。

[0017] 图6为本发明整体功能模块图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的介绍。

[0019] 结合图1,本发明的一种小型电磁发射装置,包括供电模块、多个串连的发射模块1、控制模块7、供弹模块2;

[0020] 结合图2,所述发射模块包括电容C、快恢复二极管FRD、可控硅SCR、线圈L和光电开关S;所述电容C与快恢复二极管FRD、线圈L并连;所述快恢复二极管FRD的阴极、线圈L的电流入口端与电容C的阳极之间连接有可控硅SCR;可控硅SCR的K极连接快恢复二极管FRD的阴极和线圈L的电流入口端,可控硅SCR的A极连接电容C的阳极,可控硅SCR的G极与光电开关S相连;所述电容C的阴极接地,阳极与供电模块相连;所述电容C设有电压检测端口10和充电端口9;所述电压检测端口10与控制模块相连;所述充电端口9通过第一继电器与供电模块相连;所述线圈L缠绕在枪管8外侧;所述供弹模块通过第二继电器与控制模块相连,用以为枪管8进行供弹;所述光电开关S设置在枪管发射端,用以检测弹丸是否进入枪管8;结合图6,所述控制模块用以控制第一继电器、第二继电器的通断,从而控制对电容C的充电以及供弹模块的供弹工作;所述供电模块用以对发射模块、控制模块和供弹模块进行供电。

[0021] 进一步的,结合图3,所述供电模块输出端通过多个所述二极管D分别连接多个发射模块,二极管D的阳极连接供电模块电压输出端,阴极连接对应的发射模块充电端口9,以此防止多个发射模块的电容C之间并连电压影响。而每个发射模块共用一个枪管8,相当每个模块发射端依次连接前一个模块的射出端。

[0022] 进一步的,所述供弹模块2包括弹匣、电磁推杆;所述电磁推杆设置在弹匣顶端,用于将弹匣内的弹丸推进枪管8;所述弹匣用来储存弹丸,而弹丸可被电磁推杆的推杆依次推进枪管末端,触发光电开关S,令发射模块加速并发射弹丸。

[0023] 优选的,所述供电模块包括主电源和副电源;所述主电源与第二继电器以及通过升压器与第一继电器相连;所述升压器用以将主电源的低压11.1V转化为400V的高压,用以对电容C进行充电。所述副电源用于对控制模块供电。通过主、副两个电源,避免使用单个电源时,电源为电容C快速充电的大功率工作状态下,为控制模块供电电压不稳,造成控制模块功能紊乱。

[0024] 优选的，所述直流升压器采用ZVS升压电路。

[0025] 优选的，所述发射模块设有多个并连的电容C，形成电容组，多个电容C可提高储电量，提高发射能量。

[0026] 进一步的，所述电容C设置在枪托内，以提高电磁发射装置内部空间利用率并使装置重心更靠近握把，其中电容C可与发射模块的其他部件分开布置；中间需用粗铜线(Φ1mm)连接，以保证承载电流能力和减少电能损耗。

[0027] 结合图1，主电源5和副电源4布置在握把内，而直流升压器6输入连接主电源，输出连接电容C，且布置于握把与枪托连接处，控制模块7设置在发射装置上方，以此尽量利用内部空间。

[0028] 进一步的，整个发射装置还设有控制开关，所述发射装置的扳机通过控制开关与控制模块相连。当扣动扳机，控制开关产生触发信号，控制模块控制供弹模块和发射模块工作。

[0029] 进一步的，所述控制模块还与键盘相连，所述控制模块设有密码设置模块，可设定整个发射装置的开机密码，控制模块利用单片机程序，还能提供整机的密码解锁。

[0030] 进一步的，所述控制模块还设有计数模块，通过供弹模块的第二继电器开端信号产生计数信号。

[0031] 作为一种实施方式，所述控制模块采用单片机。

[0032] 本发明的小型电磁发射装置，工作过程如下：

[0033] 发射装置开机后，首先在控制模块的控制下，供电模块向发射模块的电容C充电。充电完成后，扣下扳机，控制模块接收扳机处控制开关信号和电容C电压信号，判断电磁推杆可以将弹丸推入枪管8。光电开关S接入5V直流电压；当弹丸进入枪管8后会遮挡枪管8中的光电开关S，然后光电开关S向可控硅SCR的G极发出信号，导通可控硅SCR，这时电容C与线圈L形成放电回路，而快恢复二极管FRD可防止电容C逆向充电，线圈L会通过瞬间大电流，产生强磁场，从而使弹丸被线圈L磁场加速，并依次通过后面的几级线圈L，第一级加速的弹丸可运动至下一级的光电开关S处触发加速，如此重复，最终经过多级加速后射出枪口。发射完成后，控制模块测量发射模块电容C的电压低于设定值，便控制供电模块的高压输出端为电容C充电至待发射电压，至此完成一次发射工作循环。控制模块控制供电模块为发射模块的电容C充电，可根据测量到的电容C的电压决定是否停止充电，从而实现控制电容充电电压的高低。控制逻辑为：单片机检测到电容C的电压测量端10电压低于设定值，控制模块闭合第一继电器，电容C将会逐渐升压，在升压的过程中，单片机实时测量电容C的电压，直至电容C的电压略大于设定电压，此时第一继电器将断开，停止充电。由于电容C外回路的微弱放电作用，电容C的电压会缓慢下降，当电容C电压小于等于设定电压时，第一继电器又会闭合，为电容C充电。经过上述过程可以将电容C电压维持在稳定状态。控制模块的设定电压可以通过外置小键盘输入，从而实现弹丸杀伤力可控。

[0034] 本发明的小型电磁发射装置，能够实现铁质弹丸在电磁力驱动下向前发射，可用于单人操作使用，或者安装于各种中小型无人平台上使用。利用磁场间(线圈L通电产生磁场与弹丸受激发产生的磁场)的吸引力驱动铁质弹丸在枪管8中向前运动，并可以在控制模块的控制下实现单连发射击、射速、初速可调等功能。

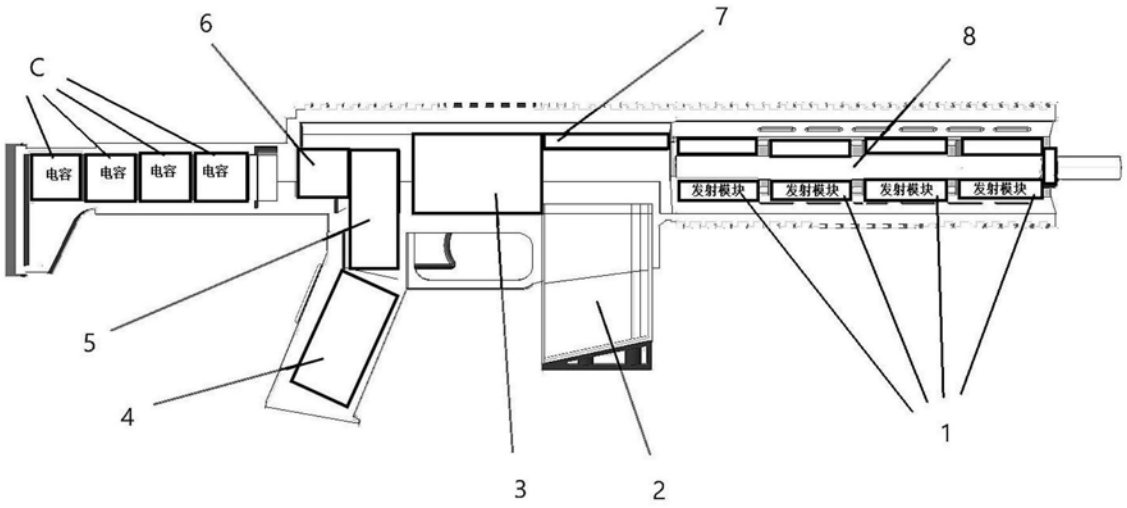


图1

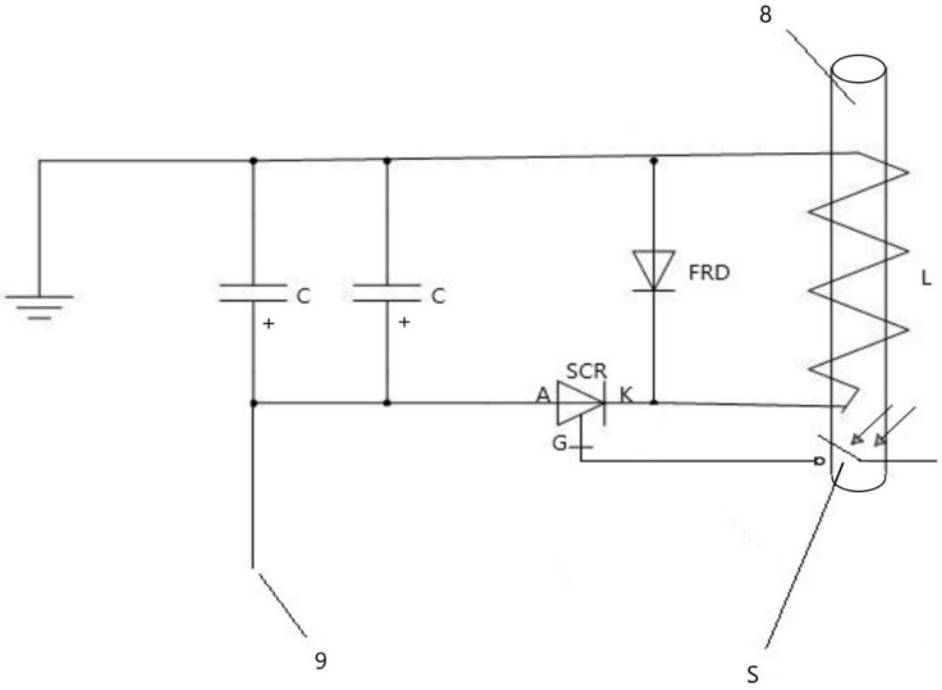


图2

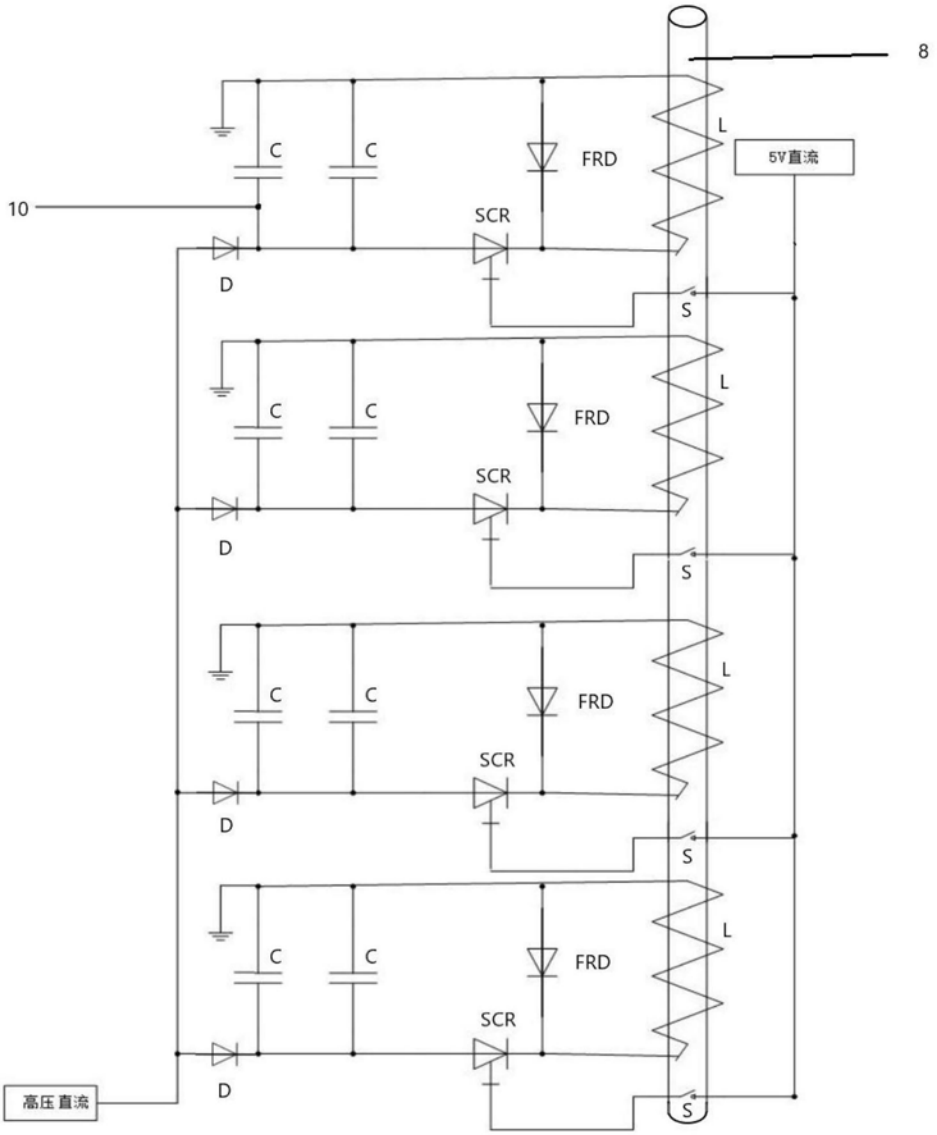


图3

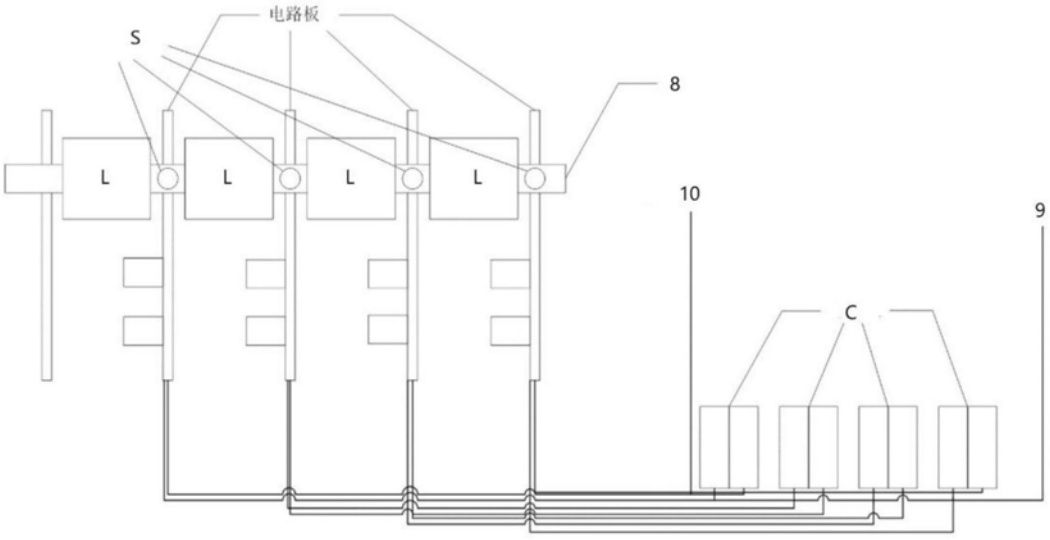


图4

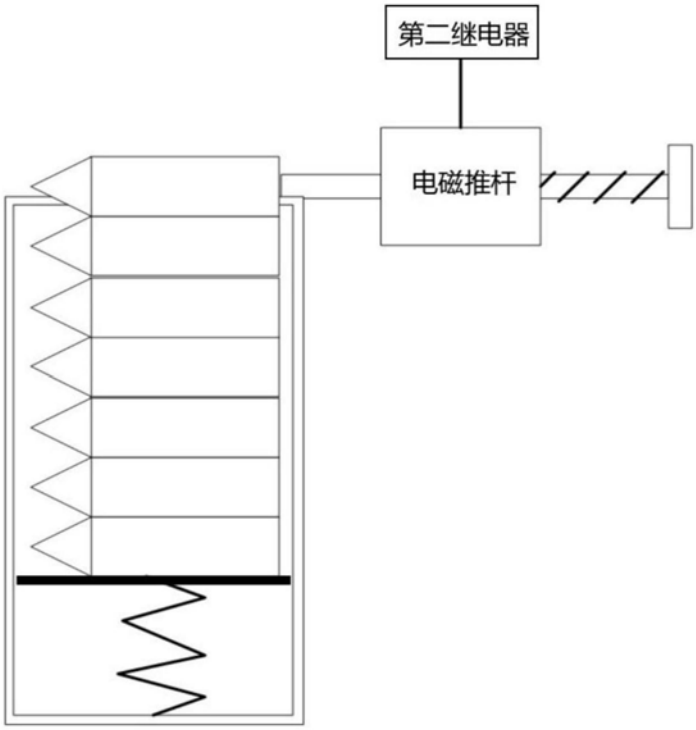


图5

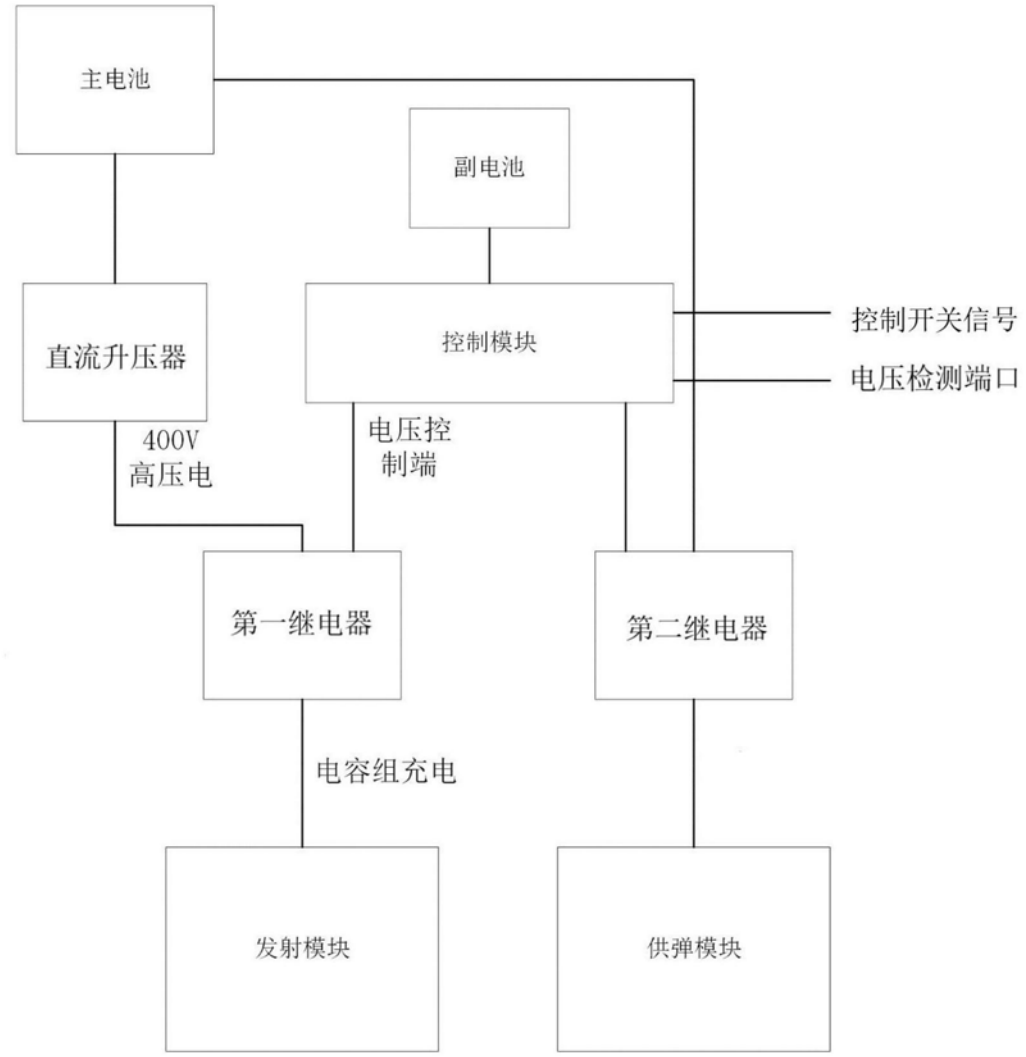

主电池
副电池
直流升压器
控制模块
控制开关信号
电压检测端口
400V
高压电
电压控
制端
第一继电器
第二继电器
电容组充电
发射模块
供弹模块

图6